

計算課題の遂行に及ぼすBGMの影響について（2）

－ BGM 音楽の歌詞の理解を中心として－

Effects of Background Music on Calculation Task(2)

－ Focused on Comprehension of the Words of a Song －

志水 佳和

Kayori Shimizu

(和歌山大学教育学部 52 期生)

菅 千索

Sensaku Suga

(和歌山大学教育学部心理学教室)

本研究では、普段の学習時に音楽を聞きながら作業をしている「ながら作業」あり群と、していない「ながら作業」なし群という2条件、およびBGMとして意味の理解が容易な日本語の言語音を含む音楽（J-pop）、意味の理解ができない韓国語の言語音を含む音楽（K-pop）、言語音を含まない音楽（Instrumental）という3条件が、 $4 \div 2$ 桁の計算作業量ややる気、疲労感、作業に対する印象、提示条件に対して、どのような影響があるのかについて検討した。その結果、「ながら作業」の2条件、および計算作業中の聴取音楽の3条件では計算作業量とやる気については影響を与えなかった。しかし、疲労感や作業に対する印象、提示条件については影響を与えていたことが示された。「ながら作業」要因の主効果をみると、「ながら作業」なし群が、「ながら作業」あり群よりもBGMをうるさいと感じていた。計算作業中の聴取音楽要因の主効果をみると、計算作業中の聴取音楽に言語音を含むJ-pop音楽とK-pop音楽よりも、言語音を含まないInstrumental音楽の方が作業後に疲れたと感じている傾向があった。また、Instrumental音楽よりも、K-pop音楽の方が作業をリラックスしてできていた。また2要因の交互作用をみると、「ながら作業」なし群では、Instrumental音楽の方が、K-pop音楽よりも作業を面白いと感じる傾向があった。また、K-pop音楽の方が、Instrumental音楽よりもBGMを気にしていた。K-pop音楽を聴取した群では、「ながら作業」あり群の方が、「ながら作業」なし群よりも作業を好きだと感じていた。また、「ながら作業」なし群の方が、「ながら作業」あり群よりも音楽をうるさいと感じ、かつ実験中に周りの被験者を気にしていた。

キーワード：BGM、環境音楽、計算課題、歌詞理解、「ながら作業」

1. 問題

日常、人間は様々な場所で音楽を耳にする。それはスピーカーから流れるものもあれば、テレビ映像の背景音楽として流れているもの、レストランでの演出としての生演奏など、数え切れない場所でそれぞれにあった方法により音楽は流れているのである。このように積極的に鑑賞されることを目的とせず（谷口、2000）、環境の一要素として受け取っている（山松、1986）音楽のことをBGM（背景音楽、環境音楽）という。そして現代では、このBGMは当たり前のように使用されている。このように多くの場面で使用されているBGMだが、学校や塾、図書館といった知的作業を行う場所において積極的に使われることは、ほとんどののが現状である。そして、多くの人々は幼少期から勉強中に音楽やラジオを聞かないようにと指導され

てきたため、知的作業場面でBGMを用いることは少なかったのではないだろうか。一般に、知的作業中には音楽が邪魔になるからという理由でBGMを用いない人も多いが、その逆で、音楽を聞きながら知的作業を行っても、音楽が妨害になるという意識を持っていない人々も存在する。では、実際にBGMは知的作業にどのような影響を与えているのであろうか。

池田（1992）は、箏曲、クラシック、効果音、FMノイズという4つの音響刺激負荷中において、被験者に5秒間の時間評価課題を15分間ずつ行わせた。その結果、いずれの音響刺激下でも被験者は時間を過小評価していた。この結果はBGMとして音楽が流れていても集中力が切れずに経過時間を短く感じながら作業ができる可能性を示唆している。また鈴木（1978）は、製図作業の授業中にBGMを導入し、授業終了後にアンケート調査を行ったところ、「BGMがかかって

いると時間の流れが速く感じますか？」については、「変わらない・わからない」という回答が70%ほどを占めていた。これら2つの結果を見みる限りBGMを流しながら作業を行ったとしても、時間評価に関しては特に悪い影響を与えないと予想される。Smith & Morris(1977)では、5つのジャンルから刺激的な音楽と鎮静的な音楽をBGMとして使用して、数の逆唱課題と不安や集中力への効果をみた。その結果、課題の成績には有意な差が認められなかったが、不安や集中力に関しては有意な傾向がみられた。また愛谷・石上(1988)は、電気工学実験の授業中にBGMを流して、学生の反応を調査するためアンケート調査を行った。その結果「実験中に音楽が流れていると実験室がなごやかだ」に「はい」と答えた者が66%、「音楽は実験中の緊張を和らげてくれる」に「はい」と答えた者が40%であった。

谷口(2000)はBGMの使用目的として、(1)まわりのざわめきや微弱な機械音をうち消す聴覚的マスキング、(2)緊張を緩和したり不安を和らげる弛緩・沈静効果、(3)眠気や飽きが生じないようにする喚起・覚醒効果、(4)落ち着きや高級感を醸し出すイメージ誘導効果の4つをあげている。Wells & Hakanen(1991)は、人間は気分を高めたり、反対に気分を落ち着かせたりするために音楽を聴き、気分調整を行っていることを示している(松本、2002)。そこで本研究では、BGMを聞きながら知的作業を行った場合、緊張や面白さ、時間評価など情緒的な印象に対して、BGMがどのように影響するかについても検討する。

知的作業中におけるBGMの効果や影響を調べた先行研究から得られた結果は様でない。たとえば梅本(2000)は、大学の学生に音楽を聞かせただけで成績が上昇したという報告(Schreiber, 1988)があると述べている。音楽を聞くだけで成績があがるのであれば、音楽を聞きながら作業を行うことによっても作業量にいい影響があるのではないかと期待できる。しかし、実際にBGMを知的作業中に流した実験の結果は、作業を「促進した」、「影響はなかった」、「むしろ妨害した」など、まったく一定していない。

たとえばWhiteley(1934)は、言語材料の記憶に及ぼす音楽の影響について4つの実験を行っているが、その結果、第1、2、4実験では、音楽の種類による影響はなかったが、音楽を聞くことは成績に悪影響を与えていた。Henderson, Crews & Barlow(1945)では、読解力テストに及ぼすポピュラー音楽とクラシック音楽の影響をみているが、Nelson Denny 読書テストにおいてポピュラー音楽がパラグラフ把握力に悪い影響を及ぼしていたと報告している。一方、Freeburne & Freischer(1952)は、大学生をクラシック群、ポピュラー群、セミ・クラシック群、ジャズ群、対照群に分け、それぞれの条件下で30分間文章を読ませた後、読書

量調査と理解力テストを実施した。その結果、理解力テストの得点には有意差は認められなかったが、読書速度では音楽を与えた方が速く、とくにジャズ群と対照群との間に有意差がみられた。

山松(1964)は、中学生、高校生、短大生、社会人などを対象として、BGMがクレペリン加算検査に与える影響を検討した。その結果、中学生では質・量ともに促進され、高校生では量的のみが促進され、大学生では加算を妨害したという傾向がみられた。富田・越川(1998)や竹内・越川・富田(1999)では、クレペリンと同様の加算作業を行って、(1)既知の音楽と未知の音楽、(2)リラックス効果をもつ鎮静的音楽と活性効果をもつ高揚の音楽、という2つがどのように作業量と作業の印象に影響するかをみた。その結果、どちら実験でも加算作業量への影響を与えなかったが、作業の印象への影響が認められた。

これらの実験に使用された音楽のほとんどがクラシック音楽であった。谷口(1998)は「～のための」とタイトルがついたCD、「こんな時にはこんな曲を聞くとよい」といった内容が記されている一般向けの文献を調べて、用途別、曲別に集計している。そして知的作業に適したBGMは、クラシック音楽であり耳馴染みがない曲が多いことが特徴的であると指摘している。

一方、大学生が日常の学習時に使用しているBGMは言語音を含むものが多いため、本研究は被験者の日常生活により近い状態でBGMの影響を検討するため、言語を含むポップスというジャンルの音楽を使用する。また、先行研究で多く使われている作業としては、抹消作業やクレペリン検査といった単純なものが多いが、本研究では、それらよりも複雑であると思われる割り算という計算作業についての影響を調べてみたい。

ところで、ポップスというジャンルの音楽を使用するとき問題となるのが、使用する音楽の既知と未知についてである。ポップスは自分から積極的に聴こうとしてなくても、多くの場所でBGMとして流れている。梅本(1966)は、音楽を反復聴取することによって感情・記憶などに複雑な効果が及ぶと考えられると述べている。しかし、富田・越川(1998)や竹内・越川・富田(1999)の研究結果では、既知と未知という音楽の要因は、加算作業の量に影響を示さないとしている。また、山松(1986)はBGMを実践する上での留意点として、曲を知っていても知らなくても大差はないと述べている。そこで、本研究では計算作業を知的作業として使用することから、使用する音楽の既知と未知に関しては作業量に影響はないと仮定することにした。

言語音を含む音楽の効果を言語課題でみた先行研究には次のようなものがある。Salame & Baddeley(1989)は、視覚提示される9個の数字の系列再生課題を行って、音楽(歌・インストゥルメンタル・ノイズ音など)による妨害効果について検討し、言語音を伴う音楽に

おける妨害がもっとも大きく、再生率が下がることを見出した。この実験では、言語音を含む歌を使用しているが、言語音といっても意味を容易に理解できる母国語であれば、意味の理解が全くできない言語、少し理解できる言語など人によって違ってくる。意味のわかる言語音を含む音楽と、意味がわからない言語音を含む音楽とでは、その影響に差がでることが予想される。

一方、言語音のみ取り出した系列再生記憶の研究としては Martin, Wogalter & Forlano(1988) が文章理解を課題とし、同時に呈示された様々な聴覚刺激について検討している。そこでは第1から第5実験まで行っているが、第2実験の結果は、器楽旋律だけでは文章理解には干渉せず、歌詞を含む音楽である場合には妨害効果が起こり成績が低下した。また第4実験の結果は、文章読解において理解できる言語であるかどうか、文章理解に対する妨害効果の大きさに影響を及ぼすことが示された。この結果は、系列再生を用いたとき、聴覚刺激が持つ意味的内容を理解できるかどうかは、妨害効果の大きさに影響しないという多くの先行研究の結果とは異なっている。また第5実験では、聴覚刺激が有意味であることは文章読解に対する妨害効果の大きさに影響を及ぼすが、無意味な聴覚刺激はまったく、あるいはごくわずかしかな影響を与えなかった。つまり、言語音だけ取り出すと言語音の意味がわかるか否かは系列記憶課題には影響を与えないと考えられる。これらの結果から、言語音と音楽という組み合わせにした場合は、作業への影響が変わってくると予想される。意味の理解ができる言語音を含む音楽と、理解できない言語音を含む音楽をBGMとして使用すると、本研究での計算作業にどのような影響を与えるかは興味深い問題であろう。

本研究の目的は音楽を聞きながら苦痛や疲労を伴う長時間の計算作業を行った場合、次の2つの要因がどのように作業量や情緒的な作業の印象に影響を及ぼすかを検討することにある。(1) 普段からBGMとして音楽を流しながら勉強している「ながら作業」あり条件と、音楽を流しながら勉強していない「ながら作業」なし条件（以下、「ながら作業」要因とよぶ）。(2) 計算作業中に、同一のポップス音楽ではあるが、容易に歌詞（日本語）の意味が理解できるJ-popを聞く条件、歌詞（韓国語）の意味を全く理解できないK-popを聞く条件、歌詞が伴わない楽器演奏だけを聞くInstrumental条件（以下、聴取音楽要因とよぶ）。また同時に、実験者が実験に影響していないか、集団で実験を行うことの影響はないか、防音完備のない部屋での影響はないか、など実験環境についても検討する。

2. 方法

実験計画：2要因（2×3）の実験計画とした。第

1要因は「ながら作業」要因で、普段の学習時にBGMとして音楽を流している「ながら作業」あり条件（以下、A条件と記す）、音楽を流さず作業をしている「ながら作業」なし条件（以下、N条件と記す）の2水準。第2要因は計算作業中の聴取音楽要因で、歌詞が日本語であるJ-pop音楽を聴取する条件（以下、J条件と記す）、歌詞が韓国語であるK-pop音楽を聴取する条件（以下、K条件と記す）、歌詞がないInstrumental音楽を聴取する条件（以下、I条件と記す）の3水準とした。第1要因と第2要因とも被験者間配置であった。なお、以下では「ながら作業」あり・J-pop音楽を聴取した群をA・J群、「ながら作業」あり・K-pop音楽を聴取した群をA・K群、「ながら作業」あり・Instrumental音楽を聴取した群をA・I群、「ながら作業」なし・J-pop音楽を聴取した群をN・J群、「ながら作業」なし・K-pop音楽を聴取した群をN・K群、「ながら作業」なし・Instrumental音楽を聴取した群をN・I群と表記することにする。

被験者：和歌山大学の学生72名（男子23名・女子49名、平均年齢21.35、年齢範囲19～26歳）。被験者は、普段の学習内容、音楽の趣味、能力などに偏りがないよう教育学部、経済学部、システム工学部の3学部から様々な専攻分野を学んでいる学生を選び、事前調査で「普段、音楽を聞きながら学習をしていますか」と質問した。「はい」と回答した者を「ながら作業」あり条件、「いいえ」と回答した者を「ながら作業」なし条件とした。また、すべての調査対象者が韓国語の未学習者であり、韓国語が理解できないことも確認した。その被験者72名を、各群12名になるよう配置した。各群における男女の人数は、A・J群は男子3名・女子9名、A・K群は男子3名・女子9名、A・I群は男子5名・女子7名、N・J群は男子4名・女子8名、N・K群は男子5名・女子7名、N・I群は男子3名・女子9名であった。

実験期日：2003年11月15日～11月30日

刺激・装置：使用した部屋は、外部の音が聞こえないように窓、扉を閉め切った状態にした約8畳の教室を使用した。一度に1人から3人で実験を行った。2人から3人で同時に実験を行った時は、正面で向かい合わせにならないように座らせた。

使用した音楽は、J-pop音楽としてBoAの奇跡・NO.1より、「N0.1」（3分13秒）、K-pop音楽としてBoAのNO.1より「N0.1」（3分14秒）を選んだ。Instrumental音楽として「N0.1 {Instrumental}」（3分13秒）を選んだ。選曲に当たっては、音楽の感情価や歌手の違いなどの影響を避けるため、日本語、母国語以外の歌詞、Instrumental音楽もすべて同じ作品であり、各曲の時間がほぼ同じになるように留意した。谷口（1994）の音楽作品が持つ感情的な性格と、その作品を聴いた人の感情状態（気分）との間におけ

る関連をみた研究では、音楽の感情的性格と聴取者の気分との間にはかなり明確な関連があることがわかったとしている。この結果から違う歌手や曲を使用すると音楽の感情的な性格や音楽により生じられる聴取者の気分には差がでてしまうと考えた。そのため、音楽の言語音の差以外の影響がでることを避けるため、選曲時に同じ歌手による同じ曲という制限をつけた。曲はあらかじめCDから各曲を繰り返してマイクロコンポーネントMDシステム（Victor UX-A70MD）を使用してMD（Sony Recordable MD80min.）に録音しておいたものを、同マイクロコンポーネントMDシステムによって再生した。音量は5とした。それは、通常の音楽再生と同程度であり、通常の会話の妨げにならない音量であった。また、提示時間の制御は、再生に用いたMDコンポのディスプレイ表示で行った。

質問紙：全群に対して、作業前の状態2尺度（『現在の疲労度』『作業に対するやる気』）、作業後の状態2尺度（『現在の疲労度』『作業中のやる気』）、作業に対する印象9尺度（『楽しかった』『つらかった』『長く感じた』『短く感じた』『落ち着いてできた』『いらいらした』『つまらなかった』『面白かった』『心地よかった』『不快だった』『集中してできた』『いらいらした』『緊張した』『リラックスしてできた』『好き』『嫌い』『簡単だった』『難しかった』）、提示条件についての4尺度（『作業中、音楽が気にならなかった』『一気になった』『作業中、音楽を意識しなかった』『意識した』『好き』『嫌い』『音量はうるさくなかった』『うるさかった』）、実験環境について3尺度（『実験者が気にならなかった』『一気になった』『周りの人が気にならなかった』『一気になった』『実験室外の物音や気配が気にならなかった』『一気になった』）で、これらはすべて7段階評定とした。また、A・J群、A・K群、N・J群、N・K群の4群にのみ、提示条件について3尺度（『作業中、歌詞が気にならなかった』『一気になった』『作業中、歌詞を聴き取ろうとしなかった』『聴き取ろうとした』『作業中、歌詞の内容や意味がわからなかった』『わかった』）を追加し、これらも7段階評定とした。その他に、実験の感想を求めた。なお作業前の状態2尺度、作業後の状態2尺度、作業の印象で『簡単だった』『難しかった』以外の8尺度、提示曲についての『好き』『嫌い』の1尺度は、菅・岩本（2003）による先行研究において使用されたものである。また、『音量はうるさくなかった』『うるさかった』の4段階目（中央位置）は「どちらでもない」ではなく「適音だった」と表記した。

作業内容：菅・岩本（2003）で使用された4桁÷2桁の計算問題を使用した。計算問題は全90問で、A4の用紙1枚ごとに筆算で18問を横・3問、縦・6問に並べて表記した。

手続き：まず表紙に学部、名前、年齢を記入し、次に『現在の疲労度』と『作業に対するやる気』を評定

させた。その後、実験の進め方の説明を行った。指示は「これから、音楽を聞きながら割り算を解いてもらいます。まず割り算を解く前に、目をつぶって音楽を聞いてもらいます。私が始めて下さいと合図をするので、合図があったら割り算を解き始めてください。割り算は、私が止めてくださいと合図するまでできるだけたくさん、正確に解き続けてください。割り算の解き方は、小学校で習った手続きで行ってください。商は整数でとめてください。整数で割り切れずに余りがでた場合は、商の横に余り〇〇と忘れず書いてください。途中計算など省略することなく書いてください。割り算を解く順番は、上の段から左から右の順番に解いていってください。間違った場合は、消しゴムで消してやり直してもらって結構です。質問はありますか」と、割り算の例題を見せ指で指しながら行った。質問があった場合は答えた後に、なかった場合は一呼吸おいて「目をつぶってください」と合図した。その後すぐに、被験者に作業中に流す音楽が歌詞の意味がわかるJ-pop音楽か、意味のわからないK-pop音楽か、歌詞の入っていないInstrumental音楽かを判断してもらうため28秒間目をつぶって音楽を聞かせた。28秒たったところで、「始めてください」と合図し、計算作業を開始させた。「始めてください」は、28秒から30秒の間に言い切るようにした。作業開始から20分後に終了を上げると同時に音楽も停止した。次に、『作業後の疲労度』『作業中のやる気』、作業の印象、提示条件について、実験に対しての感想について評定、回答させた。実験に要した時間は、約30から40分であった。計算作業中、実験者は被験者から1メートルほど離れたところに被験者に背を向け座っていた。

採点方法：被験者ごとに作業量、正答数、誤答数、を求めた。作業量は、正答数と誤答数の合計とした。正答数の判定は、割り算の正しい商と余り、途中計算、すべて省略することなく書き終えているもののみ正解とした。

3. 結果

作業前の状態に関する2つの尺度について2要因（2×3）の分散分析を行った。その結果『作業前のやる気』においては、「ながら作業」の主効果に有意な傾向が認められた（ $F(1, 71)=3.426, p<0.1$ ）。そこでTable 1には『作業前のやる気』の平均値と標準偏差、Table 2には分散分析表を示す。平均値をみると、「ながら作業」あり群よりも「ながら作業」なし群の方がやる気があった。一方、作業中の聴取音楽の主効果（ $F(2, 71)=0.897, n.s.$ ）と両要因の交互作用（ $F(2, 71)=1.298, n.s.$ ）は有意でなかった。

さらに、作業後の状態に関する2つの尺度について2要因（2×3）の分散分析を行った。その結果『作

Table 1
作業前の「やる気」の平均と標準偏差 (S D)

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	4.75	1.06	4.50	0.67	4.00	1.28	4.42	1.05
なし	4.67	0.78	5.08	1.24	4.83	0.94	4.86	0.99
合計	4.71	0.91	4.79	1.02	4.42	1.18	4.64	1.04

Table 3
作業後の「疲労度」の平均と標準偏差 (S D)

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	3.09	1.38	3.00	1.21	2.42	0.90	2.83	1.18
なし	3.17	0.94	3.25	1.06	2.67	0.65	3.03	0.91
合計	3.12	1.15	3.13	1.12	2.54	0.78	2.93	1.05

業後の疲労度』においては、計算作業中の聴取音楽の主効果に有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.481$, $p<0.1$)。そこで Table 3 には『作業後の疲労度』の平均値と標準偏差、Table 4 には分散分析表を示す。最小有意差法における多重比較によれば、J-pop 条件と Instrumental 条件の間、K-pop 条件と Instrumental 条件の間にそれぞれ 10% 水準で有意な差の傾向が認められたが、J-pop 条件と K-pop 条件の間には有意な差はみられなかった。平均値をみると、計算作業中に J-pop 音楽と K-pop 音楽を聞いた 2 群よりも Instrumental 音楽を聞いた群の方が疲労を感じていた。一方、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=0.620$, n. s.) と両要因の交互作用 ($F(2, 66)=0.051$, n. s.) は有意でなかった。

次に、作業に対する印象に関する 9 つの尺度について 2 要因 (2×3) の分散分析を行った。その結果『面白かった—つまらなかった』においては、両要因の交互作用に有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.516$, $p<0.1$)。そこで Table 5 には『面白かった—つまらなかった』の平均値と標準偏差、Table 6 には分散分析表を示す。つぎに「ながら作業」要因の 2 水準ごとに作業中の聴取音楽 3 水準の単純主効果の検定を行った。その結果「ながら作業」あり群では有意でなかったが、「ながら作業」なし群では有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.669$, $p<0.1$)。最小有意差法による多重比較によれば、N・K 群と N・I 群の間に 10% 水準で有意な差の傾向が認められたが、N・J 群と N・K 群の間、N・J 群と N・I 群の間には有意な差はなかった。平均値をみると、作業中に K-pop 音楽を聞いた群よりも Instrumental 音楽を聞いた群の方が作業を面白いと感じていた。また逆に、作業中の聴取音

Table 2
作業前の「やる気」の分散分析表

変動因	S S	d f	M S	F	p
ながら作業	3.556	1	3.556	3.426	0.069
聴取音楽	1.861	2	0.931	0.897	n. s.
交互作用	2.694	2	1.347	1.298	n. s.
誤差	68.500	66	1.038		
全体	76.611	71			

Table 4
作業後の「疲労度」の分散分析表

変動因	S S	d f	M S	F	p
ながら作業	0.681	1	0.681	0.620	n. s.
聴取音楽	5.444	2	2.722	2.481	0.091
交互作用	0.111	2	0.560	0.051	n. s.
誤差	72.417	66	1.097		
全体	78.653	71			

楽 3 水準ごとに「ながら作業」2 水準の単純主効果の検定を行った。その結果、Instrumental 条件に有意な差が認められたが ($F(1, 66)=4.571$, $p<0.05$)、J-pop 条件と K-pop 条件は有意でなかった。平均値をみると、「ながら作業」なし群よりも「ながら作業」あり群の方が作業を面白いと感じていた。一方、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=0.325$, n. s.) と作業中の聴取音楽の主効果 ($F(2, 66)=1.253$, n. s.) は有意でなかった。

『リラックスしてできた—緊張した』においては、作業中の聴取音楽の主効果に有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.526$, $p<0.1$)。そこで Table 7 には『リラックスしてできた—緊張した』の平均値と標準偏差、

Table 5
「面白かった—つまらなかった」の平均と標準偏差（SD）

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	4.25	1.42	3.83	1.34	3.50	1.31	3.86	1.36
なし	4.08	1.17	3.42	1.31	4.58	0.79	4.03	1.18
合計	4.17	1.27	3.63	1.31	4.04	1.20	3.94	1.27

Table 7
「リラックスして—緊張した」の平均と標準偏差（SD）

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	3.50	1.57	4.50	1.24	4.00	1.21	4.00	1.37
なし	4.17	1.19	4.50	1.51	3.42	1.08	4.03	1.32
合計	3.83	1.40	4.50	1.35	3.71	1.16	4.01	1.34

Table 6
「面白かった—つまらなかった」の分散分析表

変動因	SS	df	MS	F	p
ながら作業	0.500	1	0.500	0.325	n. s.
聴取音楽	3.861	2	1.931	1.253	n. s.
交互作用	7.750	2	3.875	2.516	0.089
誤差	101.667	66	1.540		
全体	113.778	71			

Table 8
「リラックスして—緊張した」の分散分析表

変動因	SS	df	MS	F	p
ながら作業	0.014	1	0.014	0.008	n. s.
聴取音楽	8.694	2	4.347	2.526	0.088
交互作用	4.694	2	2.347	1.364	n. s.
誤差	113.583	66	1.721		
全体	126.986	71			

Table 8 には分散分析表を示す。最小有意差法による多重比較によれば、K-pop 条件と Instrumental 条件の間に 5% 水準で有意な差が認められたが、J-pop 条件と K-pop 条件の間、J-pop 条件と Instrumental 条件の間に有意な差はなかった。平均値をみると、計算作業中に K-pop 音楽を聞いた群よりも Instrumental 音楽を聞いた群の方が緊張していた。一方、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=0.008$, n. s.) と両要因の交互作用 ($F(2, 66)=1.364$, n. s.) は有意でなかった。

『好き—嫌い』においては、両要因の交互作用に有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.430$, $p<0.1$)。そこで Table 9 には『好き—嫌い』の平均値と標準偏差、Table 10 には分散分析表を示す。つぎに「ながら作業」の 2 水準ごとに作業中の聴取音楽 3 水準の単

純主効果の検定を行った。その結果「ながら作業」あり群と「ながら作業」なし群とも有意でなかった。また逆に、作業中の聴取音楽の 3 水準ごとに「ながら作業」2 水準の単純主効果の検定を行った。その結果、A・K 群と N・K 群の間に有意な差の傾向が認められたが ($F(1, 71)=3.973$, $p<0.1$)、A・J 群と N・J 群の間、A・I 群と N・I 群の間は有意でなかった。平均値をみると、作業中に K-pop を聞いた群では「ながら作業」なし群よりも「ながら作業」あり群の方が作業を好きだと感じていたことになる。一方、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=0.542$, n. s.) と作業中の聴取音楽の主効果 ($F(2, 66)=0.047$, n. s.) は有意でなかった。

さらに、提示条件に関する 4 つの尺度について 2 要因 (2×3) の分散分析を行った。その結果『作業中、音楽が気にならなかった—気になった』においては、両要因の交互作用に有意な傾向が認められた ($F(2, 66)=2.955$, $p<0.1$)。そこで Table 11 には『作業中、音楽が気にならなかった—気になった』の平均値と標準偏差、Table 12 には分散分析を示す。つぎに「ながら作業」要因の 2 水準ごとに作業中の聴取音楽 3 水準の単純主効果の検定を行った。その結果「ながら作業」あり群では有意でなかったが、「ながら作業」なし群では有意であった ($F(2, 66)=3.697$, $p<0.05$)。最小有意差法による多重比較によれば、N・K 群と N・I 群の間に 5% 水準で有意な差が認められたが、N・J 群と N・K 群の間、N・J 群と N・I 群の間には有意な差はなかった。平均値をみると、計算作業中に Instrumental 音楽を聞いた群よりも K-pop 音楽を聞いた群の方が音楽を気にしていた。また逆に、作業中の聴取音楽 3 水準ごとに「ながら作業」2 水準の単純主効果の検定を行った。その結果、K-pop 条件で有意

Table 9
「好き－嫌い」の平均と標準偏差（S D）

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	4.75	1.06	4.33	1.92	4.42	1.08	4.50	1.38
なし	4.58	1.44	4.25	1.14	4.33	0.99	4.39	1.18
合計	4.67	1.24	4.29	1.55	4.37	1.01	4.44	1.28

Table 11
「気にならなかった－なった」の平均と標準偏差（S D）

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	2.67	1.32	3.58	2.31	3.75	1.55	3.33	1.80
なし	3.58	1.73	2.25	0.87	4.00	1.71	3.28	1.63
合計	3.13	1.60	2.92	1.84	3.88	1.60	3.31	1.71

Table 13
「うるさくなかった－かった」の平均と標準偏差（S D）

ながら作業	作業中の聴取音楽						合計	
	J-pop		K-pop		Instrumental			
	平均	S D	平均	S D	平均	S D	平均	S D
あり	4.25	0.97	5.08	1.40	4.33	0.99	4.56	1.16
なし	4.00	1.13	3.42	1.31	4.33	0.78	3.92	1.13
合計	4.13	1.04	4.25	1.57	4.33	0.87	4.24	1.18

Table 10
「好き－嫌い」の分散分析表

変動因	S S	d f	M S	F	p
ながら作業	1.125	1	1.125	0.542	n. s.
聴取音楽	0.194	2	0.097	0.047	n. s.
交互作用	10.083	2	5.042	2.430	0.096
誤差	136.917	66	2.074		
全体	148.319	71			

な傾向がみられ、J-pop 条件と Instrumental 条件では有意な差はなかった。平均値をみると、K-pop 音楽を聞いた条件では「ながら作業」あり群よりも「ながら作業」なし群の方が音楽を気にしていた。一方、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=0.020$, n. s.) と作業中の聴取音楽の主効果 ($F(2, 66)=2.248$, n. s.) は有意でなかった。

『作業中、音楽を意識しなかった－意識した』においては、「ながら作業」の主効果 ($(1, 66)=0.379$, n. s.)、作業中の聴取音楽の主効果 ($F(2, 66)=0.069$, n. s.)、および両要因の交互作用 ($F(2, 66)=0.739$, n. s.) は、すべて有意でなかった。

『音量はうるさくなかった－うるさかった』においては、「ながら作業」の主効果 ($F(1, 66)=5.956$,

Table 12
「気にならなかった－なった」の分散分析表

変動因	S S	d f	M S	F	p
ながら作業	0.560	1	0.560	0.200	n. s.
聴取音楽	12.194	2	6.097	2.248	n. s.
交互作用	16.028	2	8.014	2.955	0.059
誤差	179.000	66	2.712		
全体	207.278	71			

Table 14
「うるさくなかった－かった」の分散分析表

変動因	S S	d f	M S	F	p
ながら作業	7.347	1	7.347	5.956	0.017
聴取音楽	0.528	2	0.264	0.214	n. s.
交互作用	9.694	2	4.847	3.929	0.024
誤差	81.417	66	1.234		
全体	98.986	71			

$p<0.05$ ）と両要因の交互作用 ($F(2, 66)=3.929$, $p<0.05$) が有意であった。そこで Table 13 には『音量はうるさくなかった－うるさかった』の平均値と標準偏差、Table 14 には分散分析表を示す。つぎに「ながら作業」2 水準ごとに作業中の聴取音楽要因 3 水準

の単純主効果の検定を行った。その結果「ながら作業」あり群と「ながら作業」なし群とも有意でなかった。そこで逆に、作業中の聴取音楽の3水準ごとに「ながら作業」2水準の単純主効果の検定を行った。その結果、A・K群とN・K群の間に有意な差が認められたが($F(1, 66)=13.511$, $p<0.001$)、A・J群とN・J群の間、A・I群とN・I群の間は有意でなかった。平均値をみると、作業中にK-popを聞いた群では「ながら作業」なし群よりも「ながら作業」あり群の方が音楽をうるさいと感じていた。一方、作業中の聴取音楽の主効果は有意でなかった($F(2, 66)=0.214$, $n.s.$)。

最後に、計算作業中に歌詞のある音楽を聴取したA・J群、A・K群、N・J群、N・K群の4群に評定させた提示条件に関する3つの尺度について2要因(2×2)の分散分析を行ったが、その結果はすべて有意ではなかった。

4. 考察

本研究の主な目的は以下の2点であった。まず第1は、割り算を行う計算課題も遂行に及ぼすBGMの影響が、普段の学習時に「ながら作業」をしているか、いないかによって、どのように変化するかである。第2は、計算作業中のBGMの影響が、聴取する音楽の種類によって、どう変化するかについてである。これらのことを、被験者の計算作業量および作業に対する印象という観点を中心に検討した。実験結果によれば、作業中のやる気と計算課題の作業量に対しては、「ながら作業」要因および聴取音楽要因のどちらも影響を与えないことが示された。これは富田・越川(1998)や竹内・越川・富田(1999)において、加算作業では作業量に差が認められなかったという結果と一致している。

ところで計算作業量や作業に対する印象などの結果を詳しく検討する前に触れておかねばならないのは、『作業前のやる気』において群間に有意な差のある傾向が認められた点である。これは実験への参加意欲や興味、実験実施時間、実験者と被験者の関係などの理由によるものと推察されるが、いずれにせよ実験前の「やる気」に違いがあったので、その後の分析には十分な注意が必要であろう。一方、谷口(1994)では、聴取音楽の効果をみる実験であっても作業前や作業中の気分の測定は行われていない。また、作業後に評定させた『作業中のやる気』においては、有意な差は認められなかった。よって、今回は計算作業量や作業に対する印象などへ大きな影響はなかったのではないかと考えて分析を進めていくことにする。

「ながら作業」要因の主効果をみると、普段の学習時に「ながら作業」をしていない被験者は、「ながら作業」をしている被験者よりも、同じ音量で聞いても

『うるさい』と感じていた。しかし、それ以外の作業後の状態、計算作業量、作業に対する印象、実験環境については影響はみられなかった。

計算作業中の聴取音楽要因の主効果をみると、言語音を含むJ-pop音楽とK-pop音楽よりも、言語音を含まないInstrumental音楽を聞いた群の方が作業後に『疲れた』と感じている傾向があった。また、聴取音楽としてはK-pop音楽よりも、Instrumental音楽を聞いた群の方が作業中『緊張した』と感じ、またJ-pop音楽よりもInstrumental音楽の方が『実験者が気になった』と感じていた。しかし、計算作業量には聴取音楽の違いによる影響は表れていない。作業に対する印象では『好み』『難しさ』『面白さ』『集中』といった『緊張した』以外では差がなく、音楽の『好み』『音量』といった提示条件についてもすべて差がみられなかった。これらの結果からは、Instrumental音楽を聞いた被験者群は、作業中に実験者を気にしたことや、緊張のためJ-pop音楽やK-pop音楽を用いた条件より『疲れた』と感じたのではないかと考えられる。

「ながら作業」要因と作業中の聴取音楽要因の2要因の交互作用をみると、「ながら作業」あり群では、計算作業中の聴取音楽の違いによる計算作業量、作業に対する印象、提示条件において有意な差は認められなかったため、普段から「ながら作業」をしている被験者は、歌詞を含む音楽であっても歌詞のない音楽であっても、計算作業量や作業に対する印象、提示条件に影響を与えないことが示された。また同様に、歌詞の意味が理解できるか、できないかによっても計算作業量や作業に対する印象、提示条件に影響していなかった。

普段の学習時に「ながら作業」をしていない群では、聴取音楽の種類による計算作業量に影響はみられなかったが、作業に対する印象や提示条件については影響が認められた。計算作業中に歌詞の含まれないInstrumental音楽を聞くと、歌詞の意味が理解できないK-pop音楽を聞いた場合と比べて作業を『面白い』と感じる傾向があった。また、K-pop音楽を聞くとInstrumental音楽を聞くよりも『音楽が気になる』傾向にあった。このような結果については、いくつかの理由が考えられる。まず最初は、Instrumental音楽を聞きながら計算作業をした被験者は、作業を『面白い』と感じたために、音楽を気にせず作業に集中できたのではないかということである。また、K-pop音楽を聞きながら作業を行った被験者の内観報告の中に「音量は小さいのにごちゃごちゃと何か言っているのが気になった」「歌の初めの歌詞が『はるさめ』と聞こえて気になった」などがあった。これらは歌詞が意味がわからない言語だったために、音楽を意識したのではないかと解釈される。

K-pop 音楽を聴取した条件では、普段「ながら作業」をしている群の方が、していない群よりも作業を『好き』と感じていた。また提示条件については、「ながら作業」をしている群の方が、している条群よりも音楽を『うるさい』と感じていた。この結果は、Wolf & Weiner (1972) においては聴覚刺激に対する被験者の親近性が妨害効果の大きさに影響するのではないかと Daoussis & McKelvie (1986) の解釈や、Etaugh & Michals (1975) および Daoussis & McKelvie (1986) の結果をもとにして、勉強するとき音楽を聴きながら行うか否かに対する親近感によって音楽による妨害効果の大きさは調整されると主張した宮原 (2001) の見解と一致する。つまり、日常の学習時に音楽を聞きながら行うことに対して親近感があるほど音量の妨害が小さくなり、親近感がないほど音量の妨害が大きくなると考えられる。ただし、今回は作業量に差がみられなかったことから、親近感によって妨害効果の大きさが変化するのは、作業量ではなく情緒面に対してだけではないかと判断される。

最後に、本研究の問題点と今後の課題について述べる。第 1 に、被験者に対しての実験依頼の方法と実験時間についてである。今回、『作業前のやる気』に関して有意な傾向がみられてしまった。複雑な課題や、長時間かかってしまうような実験の場合、被験者に対して参加をどのように説明し依頼するかによって、実験への参加意欲といった情緒面への影響が表れるようである。また、実験時間も『やる気』へ大きく影響すると考えられる。朝 1 時間目から実験を依頼した被験者の多くが「寝不足である」といったことを感想で述べていた。実験参加前の被験者の心的負担を少なくできるように実験を計画していくことが求められる。

第 2 に、実験環境についてである。実験中の実験者の位置や複数の被験者の実験を同時に行うことは、今後工夫が必要だと思われる。今回は、実験者や周りの被験者を気にしたという結果がでていた。Hekmat & Hartel (1993) は、実験中に実験者がいない場合よりも、いた場合の方がより長く苦痛に耐えるということを示している。今回は、実験者を気にしたことで計算作業量などへの影響はみられなかったが、実験中に実験者が同伴する場合、被験者に意識させない工夫が必要であろう。被験者の感想の中に「他の人がページをめくったとき、自分が解く速さが遅いと思いあせった」「他の人より早く解こうと思った」というものがみられた。知的作業量を実験の従属変数に使用する場合、複数の被験者で集団実験を行うと、競争意識といった情緒面へ影響がみられるのである。また、初めて心理学実験をする被験者にとっては「友人と一緒になら緊張しないからいい」という意見もあったが、一方で「心理学の実験は自分のすべてをみられている気がする」という理由で参加を拒否した人もいた。このことから、まず

は事前の説明などで心理学実験への抵抗をなくし、一人であっても緊張せずに実験へ参加してもらえ環境や被験者との対人関係づくりが求められる。

第 3 に、音楽の選択についてである。被験者の内観報告の中には「今回使用されていた歌手があまり好きではない」「音楽が何度も繰り返されたことが気になった」「どうしてこの歌手なのだろうと作業中気になった」などがあつた。Hekmat & Hartel (1993) の音楽による苦痛沈静効果の検討という実験によると、好音条件では聴取音楽なしの条件と苦痛の評定差はなかったが、嫌音条件では聴取音楽なし条件よりも苦痛を感じていた。すなわち聴取音楽への被験者の好み結果に影響を与えていたことになる。榊原 (1996) はリズム・パターンの冗長性に規定された初期の快感は、繰り返しによって大きく変動し、その変動は最適複雑性モデルからの予想に一致するという結果を示した。今回の聴取音楽が被験者にとってどの程度の複雑さをもっていたかは明らかでないが、同じ音楽を繰り返すことで計算作業量や作業に対する印象へ影響があるのかについては考慮しておく必要がある。また Lundin (1967) は、ポピュラー音楽は初期の繰り返し(反復回数が少ない)によって最大の快感に達するのに対して、クラシック音楽は後期の繰り返し(反復回数が多い)で最大になること報告している。これは、音楽のジャンルによっても繰り返しの効果が違うということを示している。すると、他のジャンルの音楽を繰り返し聞かせた場合は、今回とは違う情緒面への影響がでる可能性も予想される。本実験では、聴取音楽の感情価や歌手の違いによる差をなくそうとしたため選曲の幅が狭まってしまった。また、本実験で使ったポップスのジャンルは時期・時代によって日々大きく変化するものである。幅広い音楽の種類の中からどの音楽を選択するかが BGM の効果を検討するために大切なことだと考えられる。

5. 引用文献

- 愛谷孝豊・石神彦一 1988 学習におよぼす環境音楽の効果について 東海大学短期大学紀要, 22, 25-34.
- Daoussis, L. & McKelvie, S.J. 1986 Musical preferences and effects of music on a reading comprehension test for extraverts and introverts. *Perceptual and Motor Skills*, 62, 283-289.
- Etaugh, C. & Michals, D. 1975 Effects of reading comprehension of preferred music and frequency of studying to music. *Perceptual and Motor Skills*, 41, 553-554.
- Freeburne, C.M. & Freischer, M. 1952 The effect of music distraction upon reading rate and

- comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 43, 101-109.
- Hakmat, H.M. & Hartel, J.B. 1993 Pain attenuating effects of preferred versus non-preferred music interventions. *Psychology of Music*, 21, 163-173. (谷口、2000 による)
- Henderson, M.T., Crews, A. & Barlow, J. 1945 A study of the music distraction on reading efficiency. *Journal of Applied Psychology*, 29, 313-317.
- 池田妙子 1992 音響刺激による集中性効果と時間過小評価について *心理学研究*, 63, 157-162.
- Lundin, R.W. 1967 An objective psychology of music (2nd edition). New York: Ronald. (榊原、1996 による)
- Martin, R.C. Wogalter, M.S. & Forlano, J.G. 1988 Reading comprehension in the presence of unattended speech and music. *Journal of Memory and Language*, 27, 382-398.
- 松本じゅん子 2002 音楽の気分誘導効果に関する実証的研究—人はなぜ悲しい音楽を聴くのか— *教育心理学研究*, 50, 23-32.
- 宮原道子 1999 課題試行時に同時に提示された聴覚刺激の影響—文章読解時の無関連言語音効果の検討— *京都大学大学院教育学研究科紀要*, 45, 224-236.
- 宮原道子 2001 聴覚刺激による妨害効果の個人差の規定要因 *京都大学大学院教育学研究科紀要*, 47, 367-379.
- 榊原彩子 1996 音楽の繰り返し聴取が快感情に及ぼす影響—リズムパターンの冗長性とハーモニーの典型性— *教育心理学研究*, 44, 92-101.
- Salame, P. & Baddeley, A. 1989 Effects of background music on phonological short-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 107-122.
- Schreiber, E.H. 1988 Influence of music on college students' achievement. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 338.
- Smith, C.A. & Morris, L.W. 1977 Differential effects of stimulative and sedative music on anxiety, concentration, and performance. *Psychological Reports*, 41, 1047-1053.
- 菅千索・岩本陽介 2003 計算課題の遂行に及ぼすBGMの影響について—認知的側面と情意的側面からの検討— *和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要*, 13, 27-36.
- 鈴木美知子 1978 製図作業におけるBGM導入の効果 *JBA 資料* 3
- 竹内貞一・越川房子・富田正利 1999 BGMが作業・知的活動に与える影響 *早稲田心理学年報*, 31, 89-96.
- 谷口葉月 1998 BGMの効果及び問題点の研究—知的作業時を中心に— *鈴木ゼミ研究紀要*, 8, 61-119.
- 谷口高士 1994 音楽作品の感情価と被験者の気分 *日本教育心理学会第36回総会発表論文集*, 386.
- 谷口高士 2000 音は心の中で音楽になる [音楽心理学への招待] 北大路書房
- 富田正利・越川房子 1998 音楽が加算作業に与える効果 *日本心理学会第62回大会発表論文集*, 977.
- 梅本堯夫 1966 音楽心理学 誠信書房
- 梅本堯夫 2000 音楽と空間認知の発達の関係 発達研究（財）発達科学研究教育センター紀要, 15, 95-100.
- Wells, A. & Hakanen, E. 1991 The emotional use of popular music by adolescents. *Journalism Quarterly*, 68, 445-454.
- Whitely, P.L. 1934 The influence of music on memory. *Journal General Psychology*, 10, 137-151. (梅本、1966 による)
- Wolf, R.H. & Weiner, F.F. 1972 Effects of four noise conditions on arithmetic performance. *Perceptual and Motor Skills*, 35, 928-930.
- 山松質文 1964 背景音楽の効果に関する一研究 *関西心理学会 74 回大会*. (梅本、1966 による)
- 山松質文 1986 音楽の魔力 千曲出版社

付記：本論文は、菅の指導のもとで志水が行った卒業業績のための実験および論文をもとにして、菅が加筆・修正したものである。